

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SHAMOTO, Ichio  
YUASA AND HARA  
Section 206, New Ohtemachi Bldg.  
2-1, Ohtemachi 2-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004  
JAPON

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Date of mailing: (day/month/year) ...<br>01 October 2001 (01.10.01)   | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b> |
| Applicant's or agent's file reference<br>YCT-629                      |                               |
| International application No.<br>PCT/JP01/06175                       |                               |
| International publication date (day/month/year)<br>Not yet published  |                               |
| International filing date (day/month/year)<br>17 July 2001 (17.07.01) |                               |
| Priority date (day/month/year)<br>21 July 2000 (21.07.00)             |                               |
| Applicant<br>ANEST IWATA CORPORATION et al                            |                               |

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u>    | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office<br/>or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt<br/>of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 21 July 2000 (21.07.00) | 2000-219974                     | JP  | 31 Augu 2001 (31.08.01)                         |

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switz rland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Khemais BRAHMI

Telephone No. (41-22) 338.83.38

PCT/JP01/06175

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

17.07.01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

|                    |     |
|--------------------|-----|
| REC'D. 31 AUG 2001 |     |
| WIPO               | PCT |

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 7月21日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-219974

出 願 人  
Applicant(s):

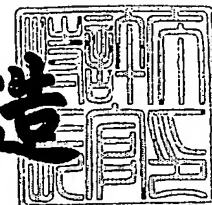
アネスト岩田株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 8月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3072416

特 2 0 0 0 - 2 1 9 9 7 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 001450

【提出日】 平成12年 7月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B05B 5/053

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区代田 3 丁目 2 0 番地 2 号

【氏名】 松本 卓也

【特許出願人】

【識別番号】 390028495

【氏名又は名称】 アネスト岩田株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089705

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2  
0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 社本 一夫

【電話番号】 03-3270-6641

【選任した代理人】

【識別番号】 100071124

【弁理士】

【氏名又は名称】 今井 庄亮

【選任した代理人】

【識別番号】 100076691

【弁理士】

【氏名又は名称】 増井 忠式

【選任した代理人】

【識別番号】 100075270

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 泰

【選任した代理人】

【識別番号】 100096013

【弁理士】

【氏名又は名称】 富田 博行

【選任した代理人】

【識別番号】 100107696

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 文俊

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送電周波数調整装置を備えた静電塗装器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電スプレーガン内に設けられ、高周波低電圧を整流して静電塗装用の直流高電圧を発生する高電圧昇圧回路と、

前記静電スプレーガンと別体に設けられ、前記高周波低電圧を発生するように構成された高周波低電圧発生装置と、

前記高周波低電圧発生装置と前記高電圧昇圧回路とを接続する低電圧ケーブルと、

前記高電圧昇圧回路における固有の消費電流に対応する電流値を検出する電流検出手段と、

前記電流検出手段によって検出された電流値が一定値以下になるように前記高周波低電圧の周波数を調整する周波数制御手段と、  
を備えた送電周波数調整装置を備えた静電塗装器。

【請求項2】 前記周波数制御手段は、前記電流検出手段によって検出された電流値が最小値になるように前記高周波低電圧の周波数を決定する制御をする、請求項1に記載の静電塗装器。

【請求項3】 前記電流検出手段は、前記高周波低電圧発生装置に設けられ、前記低電圧ケーブルへと導かれる電流を検出する、請求項1または2に記載の静電塗装器。

【請求項4】 前記周波数制御手段は、静電塗装器の電源投入時に前記高周波低電圧の周波数の調整動作を行う、請求項1または2に記載の静電塗装器。

【請求項5】 前記周波数制御手段は、設定時間ごとに前記高周波低電圧の周波数の調整動作を行う、請求項1または2に記載の静電塗装器。

【請求項6】 前記電流検出手段によって検出された電流値が所定の値を超えた場合に異常状態を表示する異常表示手段をさらに備え、前記周波数制御手段は、異常状態表示の際に前記高周波低電圧の周波数の調整動作を行う、請求項1から5のいずれかに記載の静電塗装器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、静電塗装器に関し、さらに詳しくは高電圧昇圧回路を備えた静電スプレーガンに供給される高周波低電圧の周波数の調整に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

静電塗装器として、例えば特開平 1 0 - 1 2 8 1 7 0 に示すように、高電圧昇圧回路を内蔵する内部昇圧型の静電スプレーガンが開発されている。内部昇圧型の静電スプレーガンは、簡略して図示された図 4 に示されるように、高周波低電圧発生装置 1 と、静電スプレーガン 2 と、低電圧ケーブル 3 と、エアー供給部（図示されていない）と、塗料供給部（図示されていない）とから大略構成されている。高電圧昇圧回路 2 0 1 は、変圧器 2 0 2、多段倍電圧整流回路 2 0 3、抵抗器 2 0 4、出力端子 2 0 5 を含む。高周波低電圧発生装置 1 は、商用交流電源からの電圧を整流器 1 0 1、DC-DC コンバータ 1 0 2 を介して 1 2 V の直流電圧に変換する。この直流電圧は、ライン 1 0 3、低電圧ケーブル 3 を介し、変圧器 2 0 2 の一次側コイルの中間点に供給される。一次側コイルの両端はそれぞれ低電圧ケーブル 3 を経てトランジスタ 1 0 4、1 0 5 のコレクタに接続され、これらのエミッタはコモン線 1 0 6 により接地される。トランジスタ 1 0 4、1 0 5 の各ベースには発振制御回路 1 0 7 から 1 8 0° 位相のずれた駆動信号が供給され、このためトランジスタ 1 0 4、1 0 5 は駆動信号の周波数で交互にオンする。変圧器 2 0 2 の二次側コイルには、多段倍電圧整流回路 2 0 3 と抵抗器 2 0 4 と出力端子 2 0 5 が接続されている。変圧器 2 0 2 は一次側電圧を数十倍の電圧に昇圧し、さらに多段倍電圧整流回路 2 0 3 により昇圧（この例では 1 0 倍）して - 4 0 から - 9 0 k v の直流電圧を得ている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

内部昇圧型の静電スプレーガンに内蔵された高電圧昇圧回路は独自のハード構成から生じる固有の並列共振周波数（消費電流が最小となる周波数；以下反共振周波数と称する）を有し、この反共振周波数の電圧を高電圧昇圧回路に供給した

場合に最も効率よく高電圧へ電力を変換することができる。即ち、反共振周波数の電圧が供給されると、高電圧昇圧回路において消費される消費電流が小さく、変圧器の寿命を最大に延ばすことができ、また静電スプレーガンに生じる負荷を最小できる。また、発生電圧を最大にできるので電圧の有効利用できる。

## 【0004】

図5は、高周波低電圧発生装置から静電スプレーガンの高電圧昇圧回路に送られる交流低電圧の周波数  $f$  を変化させた場合に高電圧昇圧回路により消費される電流  $I$  と昇圧された負の直流電圧  $V$  の変化を示している。図5に示されるように、反共振周波数近辺において直流電圧  $V$  は変化が少ないが電流  $I$  の変化は著しい。この例では消費電流  $I$  が約1A以上になる周波数で駆動されると、変圧器が発熱により破損する可能性が高い。消費電流  $I$  が約0.2Aである最小消費電流値となる駆動周波数  $f_0$  により駆動することが最良である。

## 【0005】

ところで、高電圧昇圧回路の製造時におけるバラツキ、例えば構成電子部品のバラツキにより高電圧昇圧回路の固有の反共振周波数が変動する問題がある。また、高周波低電圧発生装置からの電圧供給が、発生電圧の異なる高電圧昇圧回路（例えば-40kVから-90kV）へと移行する際には最適の送電周波数を特定できない問題がある。また、高電圧昇圧回路自体の仕様が変更された場合、例えば変圧器を改良またはコスト低減のために変更する場合には高電圧昇圧回路自体の高電圧昇圧回路固有の反共振周波数も変動する問題がある。

## 【0006】

高電圧昇圧回路固有の反共振周波数からずれた周波数の高周波低電圧を高電圧昇圧回路に供給すると、高電圧昇圧回路の変圧器に過電流が流れて故障の原因になり、さらに定格出力が発生しない。このため、高電圧昇圧回路の製造によるバラツキにより固有の反共振周波数が基準範囲以外に変動した場合にはその高電圧昇圧回路を内蔵した静電スプレーガンは出荷できず、生産性が著しく低下する。

## 【0007】

一方、図4に示す高周波低電圧発生装置1の発振制御回路107に周波数を調整するボリューム108を設け、高周波低電圧発生装置1の組立て時に発振周波



数を初期設定できる。例えば、 $-60\text{ kV}$ 用の高電圧昇圧回路カートリッジ（固有の反共振周波数 $=f_x$ ）の場合は送電周波数を約 $f_x$ に、 $-40\text{ kV}$ 用の高電圧昇圧回路カートリッジ（固有の反共振周波数 $=f_y$ ）の場合は送電周波数を約 $f_y$ に設定している。高電圧昇圧回路の固有の反共振周波数がばらつく場合は、高周波低電圧発生装置1のライン103に電流計を接続し、この電流値を監視しながらボリューム108を調整して電流値が最小となる周波数に設定している。この電流計を監視して行う初期設定または再設定は煩雑である。

## 【0008】

この発明の目的は、高電圧昇圧回路に流れる消費電流を一定値以下に自動的に送電周波数を調整できる、送電周波数調整装置を備えた静電塗装器を提供することである。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

この発明の送電周波数調整装置を備えた静電塗装器は、静電スプレーガン内に設けられ、高周波低電圧を整流して静電塗装用の直流高電圧を発生する高電圧昇圧回路と、静電スプレーガンと別体に設けられ、高周波低電圧を発生するように構成された高周波低電圧発生装置と、高周波低電圧発生装置と前記高電圧昇圧回路とを接続する低電圧ケーブルと、高電圧昇圧回路における固有の消費電流に対応する電流値を検出する電流検出手段と、電流検出手段によって検出された電流値を一定値以下になるように高周波低電圧の周波数を調整する周波数制御手段と、を含む。

## 【0010】

本発明の一実施形態によれば、周波数制御手段は、前記電流検出手段によって検出された電流値が最小値になるように高電圧昇圧回路への駆動周波数を決定する制御を行う。電流検出手段は、前記高周波低電圧発生装置に設けられ、低電圧ケーブルへと導かれる電流を検出する。周波数制御手段は、静電塗装器の電源投入時に動作でき、また設定時間ごとに動作することができる。また、電流検出手段によって検出された電流値が所定の値を超えた場合に異常状態を表示する異常表示手段をさらに備え、周波数制御手段は、異常状態表示の際に高周波低電圧

の周波数の調整動作を行う。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の送電周波数調整装置を備えた静電塗装器を説明する概略システム構成図である。図 1 において図 4 と同一部分は同一符号を付し説明を省略する。図 1 において高周波低電圧発生装置 1 において DC-DC コンバータ 1 0 2 の 1 2 V 出力を低電圧ケーブル 3 へと導くライン 1 0 3 に電流検出センサ 1 1 1 が接続されている。この電流検出センサ 1 1 1 はサーチコイルなどその形式は特定されず、ライン 1 0 3 に流れる電流値に比例した値を検出できれば良い。ライン 1 0 3 に流れる電流は、高電圧昇圧回路 2 0 1 の変圧器 2 0 2 の一次側電流であり、高電圧昇圧回路 2 0 1 によって消費される消費電流に対応している。電流検出センサ 1 1 1 により検出された電流値は、A/D (アナログ/デジタル) 変換器によりデジタル信号に変換されて周波数制御回路 1 1 2 へ出力される。周波数制御回路 1 1 2 には周波数調整プログラムが格納されており、入力された電流値の信号は周波数調整プログラムに従って処理され、閾値を超えている場合は警報表示信号が警報表示部 1 1 3 へ出力される。警報表示部 1 1 3 は警報表示信号の出力を受け、警報ランプを点燈し、そして/または警報音を鳴らす。周波数制御回路 1 1 2 は、周波数調整プログラムに従って発振制御回路 1 0 7 の発振周波数の増減を調整する。また、周波数制御回路 1 1 2 にはサーチ開始ボタン 1 1 4 が接続され、サーチ開始ボタン 1 1 4 が操作されると周波数調整プログラムの所定のサブルーチンが始動して最適駆動周波数のサーチ動作を行う。

【0 0 1 2】

図 2 は、周波数制御回路 1 1 2 に格納された周波数調整プログラムによる処理動作を示すフローチャートである。ステップ S 1 において周波数制御回路 1 1 2 は電流検出センサ 1 1 1 により検出された電流値  $a_0$  を受信する。次にステップ S 2 に移り、電流値  $a_0$  は周波数の安全駆動境界を示す閾値 A と比較される。電流値  $a_0$  が閾値 A 以下である場合は発振制御回路 1 0 7 の現発振周波数が適正であると判断され、ステップ S 3 に移り現発振周波数により高電圧昇圧回路 2 0 1 は駆動され、静電スプレーガンの運転が行われる。ステップ S 2 において電流値

$a_0$ が閾値Aを超えていると判断された場合はステップS4に移り、発振制御回路107は警報表示部113へ警報信号を出力し、警報表示を行う。次にステップS5に移り、オペレータは警報表示により駆動周波数の異常を知り、サーチ開始ボタン114を押してサーチ開始信号を周波数制御回路112へ出力する。ステップS6に移り周波数調整プログラムはサーチ開始信号を受け、最適駆動周波数のサーチ動作を開始する。

## 【0013】

ステップS6の最適駆動周波数のサーチ動作は次のように行われる。図3に示すように、サーチ範囲の周波数帯域を複数分割（この例ではN分割）し、複数の駆動周波数 $f_i$ （ $i=1, 2, 3 \dots N$ ； $f_1 < f_2$ ）により高電圧昇圧回路201を順次切替え駆動して各駆動周波数 $f_i$ に対応する各電流値 $a_i$ （ $i=1, 2, 3 \dots N$ ）を求め、各値を記憶する。記憶された各電流値 $a_i$ から最小の電流値を選択し、当該最小電流値 $a_i$ に対応する駆動周波数 $f_i$ を最適駆動周波数と決定する。次にステップS7に移り、決定された最適駆動周波数 $f_i$ により高電圧昇圧回路201を駆動し、静電スプレーガンの運転が行われる。

## 【0014】

前記実施形態では、複数の駆動周波数に対応する検出電流を得て最適駆動周波数を決定する方式を採用したが、この方式に限定されることなく、駆動周波数対消費電流特性曲線から最小電流となる駆動周波数を推定するなどの周知の最適駆動周波数決定方法を使用できる。また、本実施形態においては、最小電流となる駆動周波数を求めたが、検出電流値が一定値以下、例えば前記閾値Aに対して $B=0.6 \times A$ となる閾値B以下の検出電流に対応する範囲の周波数を駆動周波数と定めても良い。

## 【0015】

前記周波数調整プログラムによる処理動作の時期は、高周波低電圧発生装置1の電源投入時、または発振制御回路107に予め設定された時間ごとに実行されても良い。さらに高電圧昇圧回路201の交換、変更時など必要に応じて任意に実行可能である。

## 【0016】

【発明の効果】

本発明の静電塗装器によれば、静電スプレーガンに組込まれる高電圧昇圧回路固有の最小消費電流または許容できる消費電流を生じる最適周波数を高周波低電圧発生装置において自動的に発生させることができる。従って、高電圧昇圧回路の製造時のバラツキに対して最適周波数に容易に調整できる。また、現場において異なる電圧仕様の高電圧昇圧回路を持った静電スプレーガンに変更した場合でも、同一の高周波低電圧発生装置で直ちに最適周波数に容易に調整できる。よって、静電塗装器は常に最適周波数で駆動されるので動作が安定し、製品の寿命も長くなって品質の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の送電周波数調整装置を備えた静電塗装器の一実施形態を示す概略システム構成図ある。

【図 2】

本発明の送電周波数調整動作の一実施形態を示すフローチャートである。

【図 3】

図 2 の最適駆動周波数のサーチ動作の一方式を説明する図である。

【図 4】

従来の静電塗装器の概略主要システム構成図を例示する図である。

【図 5】

高電圧昇圧回路における周波数対消費電流、周波数対発生直流電圧の変化を示す図である。

【符号の説明】

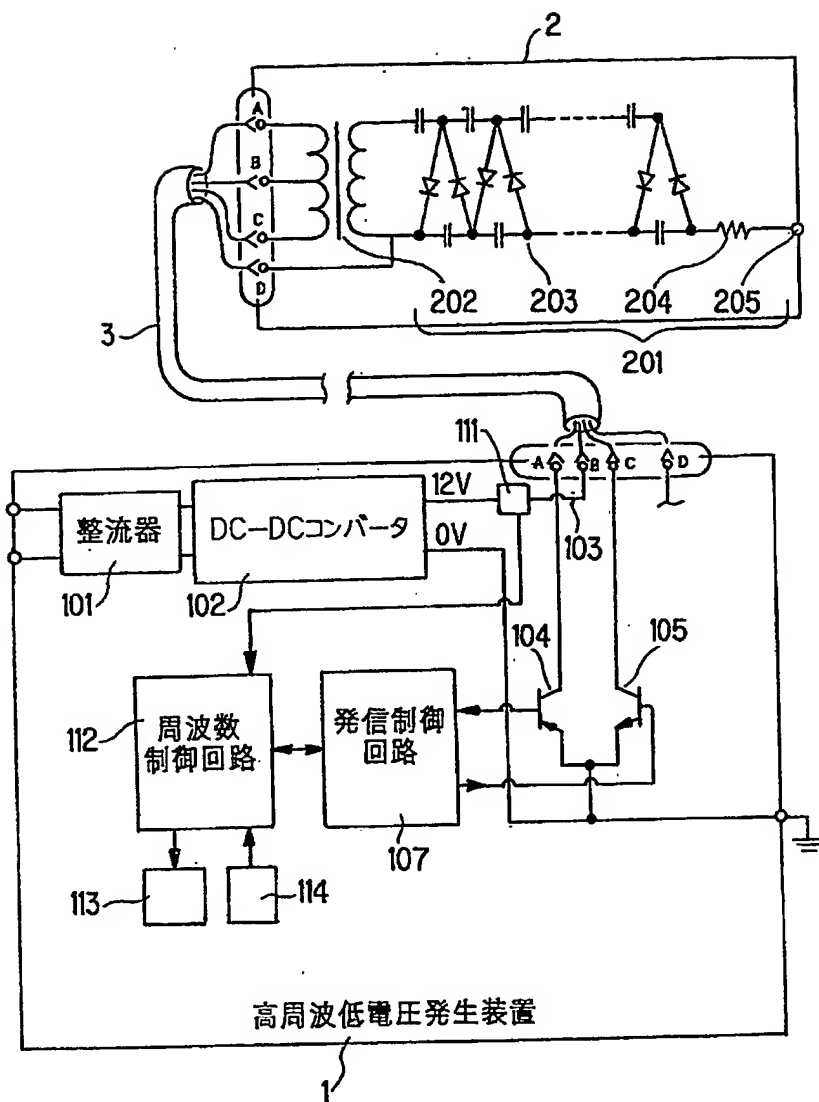
|       |            |
|-------|------------|
| 1     | 高周波低電圧発生装置 |
| 2     | 静電スプレーガン   |
| 3     | 低電圧ケーブル    |
| 1 0 7 | 発振制御回路     |
| 1 1 1 | 電流検出センサ    |
| 1 1 2 | 周波数制御回路    |

特 2 0 0 0 - 2 1 9 9 7 4

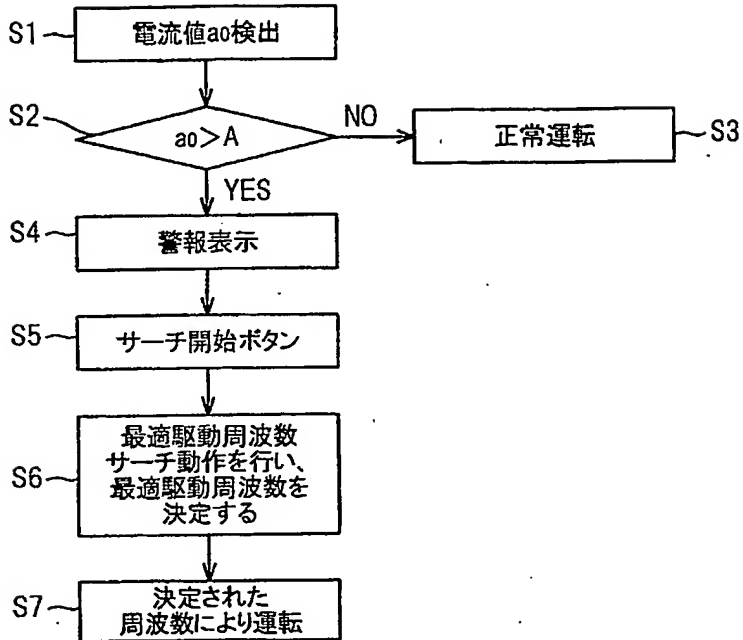
|       |         |
|-------|---------|
| 1 1 3 | 警報表示部   |
| 2 0 1 | 高電圧昇圧回路 |
| 2 0 2 | 変圧器     |

【書類名】 図面

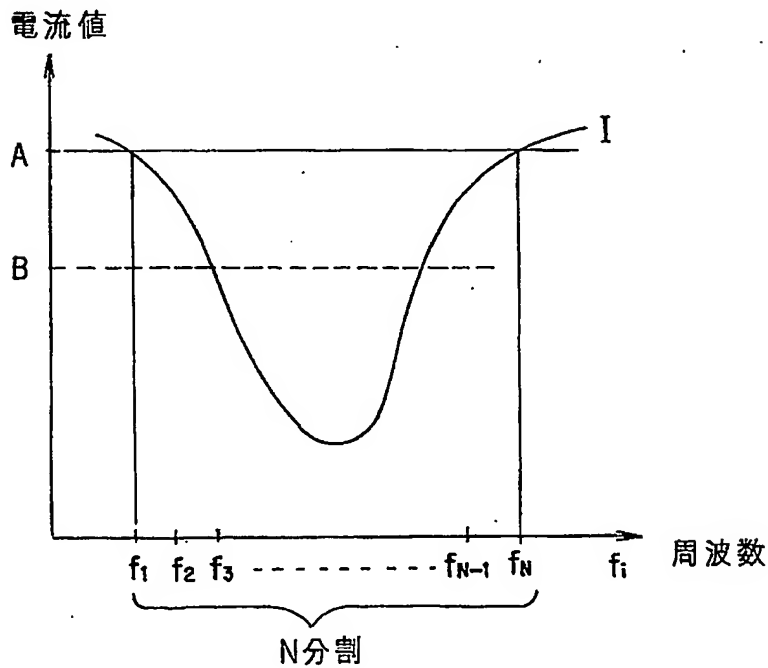
【図1】



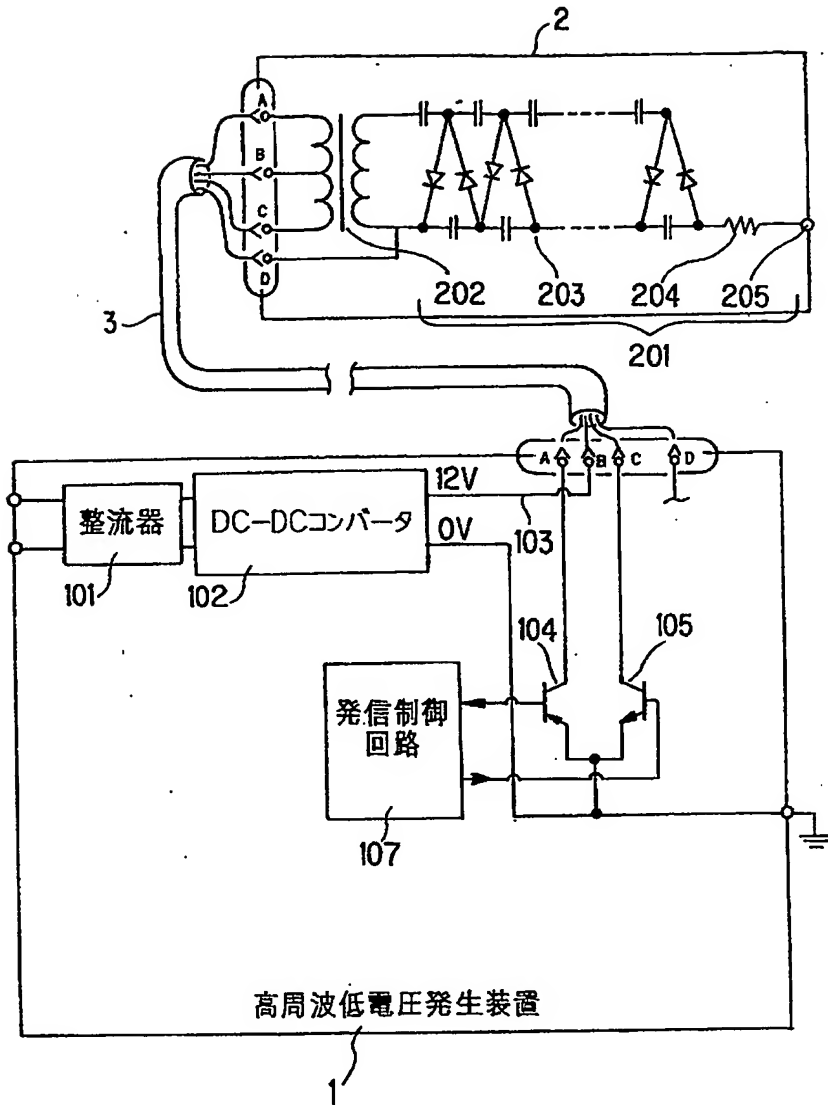
【図2】



【図3】

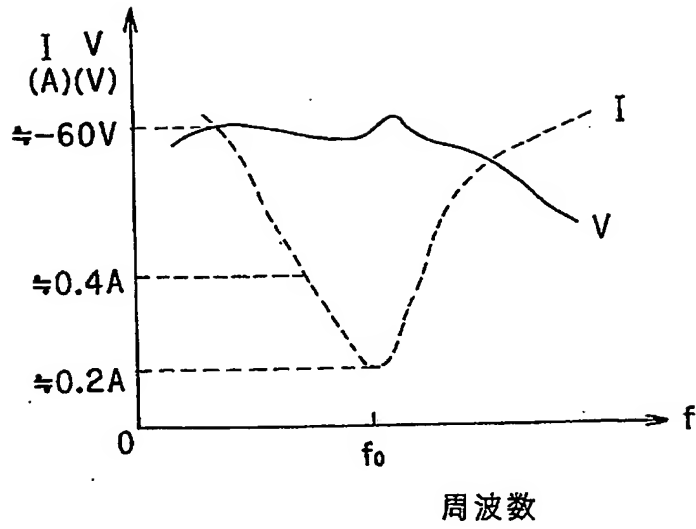


【図4】





【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高電圧昇圧回路に流れる消費電流を一定値以下に自動的に送電周波数を調整できる、送電周波数調整装置を備えた静電塗装器を提供する。

【解決する手段】 静電スプレーガン 2 内に設けられ、高周波低電圧を整流して静電塗装用の直流高電圧を発生する高電圧昇圧回路 2 0 1 と、静電スプレーガンと別体に設けられ、高周波低電圧を発生するように構成された高周波低電圧発生装置 1 と、高周波低電圧発生装置と前記高電圧昇圧回路とを接続する低電圧ケーブル 3 と、高電圧昇圧回路における固有の消費電流に対応する電流値を検出する電流検出手段 1 1 1 と、電流検出手段によって検出された電流値を一定値以下になるように高周波低電圧の周波数を調整する周波数制御手段 1 0 7、1 1 2 と、を含む。

【選択図】 図 1

特2000-219974

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390028495]

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1999年 5月17日          |
| [変更理由]   | 住所変更                 |
| 住 所      | 神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地 |
| 氏 名      | アネスト岩田株式会社           |